

Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* untuk Keterampilan Teknologi Jaringan WAN Menggunakan Metode 2DE

Riri Indriani^{1*}, Hadi Kurnia Saputra²

¹Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

²Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

* *Corresponding author* e-mail:riri28546@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan *aplikasi mobile learning* keterampilan Teknologi Jaringan WAN dengan menggunakan *bahasa pemrograman dart* dan *framework flutter*. Lokasi penelitian ini dilakukan di SMK N 1 Bukittinggi. Penelitian ini menggunakan metode 2DE (*Define, Develop, and Evaluate*) yang merupakan bagian dari pengembangan IDI (*Instructional Development Institute*). Tahap *Define* mengacu pada penetapan Kompetensi Dasar dan silabus. Tahap *Develop* mengacu pada pengembangan media aplikasi yang meliputi *perancangan aset*, *layout*, animasi dan *coding*. Sedangkan *tahap evaluasi* mengacu pada uji validitas. Hasil uji validitas oleh ahli materi atau instruktur yang didapatkan 90% dan ahli materi yaitu guru yang mendapat nilai nilai 92%. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa *aplikasi mobile learning* sangat cocok digunakan pada mata pelajaran Teknologi Jaringan WAN.

Kata kunci : Aplikasi *Mobile Learning*, Teknologi Jaringan WAN, Metode 2DE

ABSTRACT

This study aims to develop a mobile learning application for WAN Network Technology skills using the Dart programming language and the Flutter framework. The location of this research was conducted by SMK N 1 Bukittinggi. This study uses the 2DE (Define, Develop, and Evaluate) method which is part of the IDI (Instructional Development Institute) development. The Define stage refers to the determination of Basic Competency and syllabus. The Develop stage refers to the development of application media which includes asset design, layout, animation, and coding. While the evaluation stage refers to the validity test. The results of the validity test by material experts or instructors obtained 90% and material experts, namely teachers scored 92%. Based on the research, it can be concluded that mobile learning applications are very suitable for use in WAN Network Technology subjects.

Keywords : *Mobile Learning Application*, WAN Network Technology, 2DE Method

I. PENDAHULUAN

Pendidikan di abad 21 ditandai dengan perkembangan teknologi yang pesat, yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan itu sendiri. Alasan dunia pendidikan membutuhkan terobosan baru, yang kemudian dikenal dengan inovasi, karena dampak perkembangan teknologi bisa dirasakan langsung oleh mereka yang mengayomi di dunia pendidikan. Pendidikan adalah basis atau basis penyebaran informasi, khususnya "pengetahuan" yang diturunkan dari pendidik ke peserta mendidik Perkembangan teknologi di bidang pendidikan terutama dapat diterapkan melalui aplikasi pembelajaran *bergerak* (*mobile learning*). Pembelajaran aplikasi *seluler* memungkinkan proses belajar mengajar bagi guru dan

siswa berlangsung kapan saja, di mana saja, oleh siapa saja.

Mobile learning sendiri memiliki format yang sangat luas, salah satunya berisi informasi ilmiah. *Mobile learning* (*pembelajaran bergerak*) merupakan media pembelajaran yang memuat materi jurnal umum yang dikemas dalam bentuk aplikasi dengan memanfaatkan teknologi komunikasi bergerak pada ponsel android [1]. Media pembelajaran adalah alat atau sejenisnya, yang dapat digunakan sebagai penyampai pesan dalam kegiatan pembelajaran [2]. Pesan yang dimaksud adalah topik dan adanya pesan lebih mudah dipahami dan dimengerti oleh siswa. Jika media merupakan sumber belajar, maka media dapat diartikan secara luas sebagai orang, benda, atau

peristiwa yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan.

Peranan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar merupakan bagian integral yang tidak dapat dipisahkan dari dunia pendidikan [3]. Media pembelajaran adalah media yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim kepada penerima, dengan melibatkan pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa dalam belajarnya. Pembelajaran pada hakekatnya adalah proses komunikasi yang bertujuan untuk menyampaikan pesan/informasi sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan dan minat serta perhatian siswa. *Mobile* dimaksudkan sebagai pelengkap pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari materi yang tidak dikuasai dimanapun dan kapanpun. [5]

Salah satu penerapan *mobile learning* di sekolah adalah penerapan Teknologi Jaringan WAN (TWAN) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Alasan WAN Network Technology (TWAN) membutuhkan aplikasi *mobile learning* adalah untuk memberikan pemahaman abstrak tentang jaringan nirkabel kepada siswa.

Alasan lain pembuatan *aplikasi mobile learning* pada mata kuliah Teknologi Jaringan WAN adalah karena media yang disediakan tidak kaku dan tidak berulang sehingga mahasiswa dapat lebih memahami Teknologi Jaringan WAN (TWAN). Untuk membuat aplikasi pembelajaran tersebut, diperlukan suatu bahasa pemrograman yang dapat mendukung pembuatan aplikasi tersebut. Disini penulis menggunakan bahasa pemrograman *Darts* dengan framework Flutter sehingga dapat dijalankan di Android dan IOS.

Flutter adalah *framework open source* yang dikembangkan oleh Google untuk membangun aplikasi multi-platform hanya dengan menggunakan satu *basis kode*. Keluaran dari pengembangan aplikasi menggunakan Flutter dapat berupa aplikasi *mobile (Android, iOS)*, *desktop (Windows, Linux, MacOS)*, dan *website* [6].

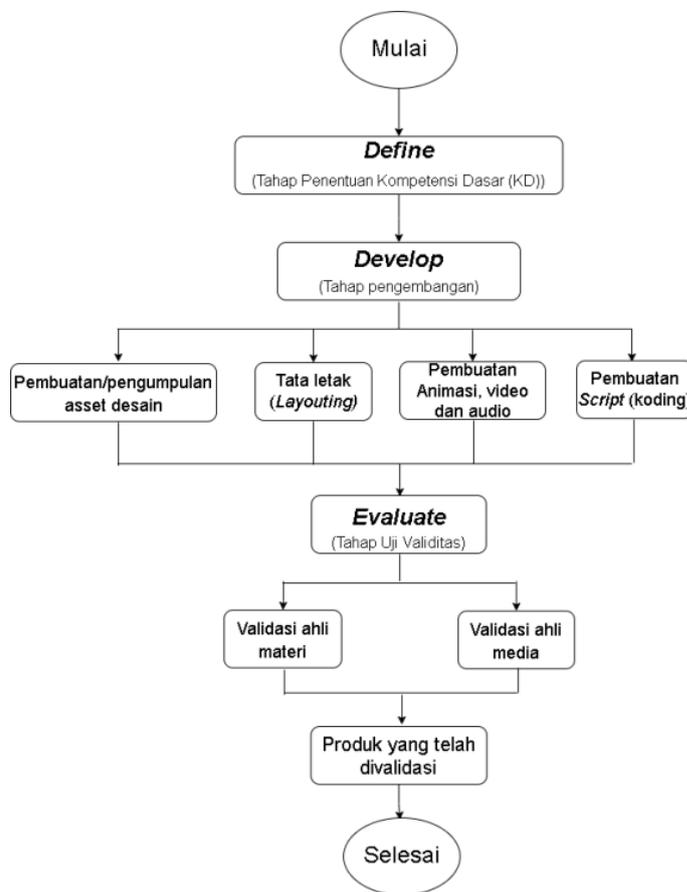
Selain menggunakan *framework Flutter* dan bahasa pemrograman *dart*, untuk mengembangkan aplikasi ini diperlukan software *Adobe Illustrator* dan *Google Form* untuk membantu menjalankan aplikasi ini.

Adobe Illustrator adalah aplikasi untuk mengolah dan mengedit desain atau gambar vektor, dimana aplikasi ini dikembangkan dan dipasarkan merupakan program editor grafik vektor terkemuka yang dikembangkan dan dipasarkan oleh *Adobe Systems*. *Adobe Illustrator* tersedia di komputer yang berarti aplikasi ini tidak dapat digunakan di perangkat lain seperti *ponsel, tablet*, dan perangkat lainnya. [7]

II. METODE

1. Pengembangan *Instructional Development Institute (IDI)*

Pengembangan *aplikasi mobile learning* menggunakan model IDI (*Intructional Development Institute*). Model ini dibagi menjadi tiga fase utama selama fase pengembangan, yaitu fase *Define* sebagai fase penentuan kebutuhan dalam pengembangan media, meliputi kompetensi, konsep, dan analisis siswa. Langkah selanjutnya *development (Develop)* sebagai tahap kedua melibatkan pembuatan struktur awal desain berupa *asset design, layout, animation* dan *coding*. Dan tahap terakhir adalah tahap evaluasi (*Evaluate*), yang dilakukan dengan cara mengevaluasi hasil rancangan yang dikembangkan. [8].



Gambar 1. Desain metode 2DE

2. Perancangan Aplikasi *Mobile Learning* a. Analisis Kebutuhan

Diskusi ini membahas tentang kebutuhan media dan sistem pembelajaran. Hal ini memungkinkan kami untuk memberikan saran untuk melengkapi dan mendukung guru dalam menyediakan materi pendidikan dan merangsang minat belajar siswa. Perancangan media membutuhkan implementasi proses pembelajaran pada TWAN (WAN Network Technology).

Proses pembelajaran Teknologi Jaringan WAN di SMK mengacu pada silabus revisi tahun 2013 yang terbagi menjadi beberapa kegiatan meliputi kegiatan persiapan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Proses pembelajaran yang dilakukan bisa melakukannya dengan rapi.

Tabel 1. Kegiatan Persiapan

No	Kegiatan Persiapan
1	Awali mengajar melalui membaca basmalah serta berdoa
2	Cek absensi siswa
3	Libatkan siswa dengan ilustrasi teknologi jaringan WAN
4	Libatkan siswa Anda beserta ilustrasi teknologi jaringan WAN
5	Jelaskan tujuan pembelajaran untuk produk, proses, keterampilan, alat dan bahan yang diperlukan untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang dipilih.

Berdasarkan tabel 1, kegiatan persiapan pada dasarnya adalah kegiatan yang dilakukan guru dan siswa setiap kali diadakan kelas. Fungsi utama kegiatan persiapan adalah untuk menciptakan lingkungan belajar awal yang efektif dimana siswa dapat berhasil mengikuti proses pembelajaran.

Tabel 2. Aktivitas Inti

No	Aktivitas inti
1	Pengamatan siswa pada kesulitan pemahaman materi, persepsi dan pengetahuan prinsip dasar.
2	Atur agar siswa meneliti peralatan yang mereka butuhkan.
3	Memberikan bimbingan kepada siswa baik secara individu maupun kelompok untuk mengartikan masalah.
4	Bantu share serta presentasikan materi
5	Lakukan uji coba
6	Analisis serta evaluasi proses pemecahan masalah melalui evaluasi materi tes

Tabel 2 menjelaskan peran penting kegiatan inti dalam mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan dalam kurikulum. Oleh karena itu, kegiatan sentral dalam pembelajaran merupakan kegiatan yang kompleks dalam proses belajar mengajar yang mengutamakan apa yang membentuk pengalaman belajar siswa.

Tabel 3. Kegiatan Penutup

No	Kegiatan Penutup
1	Guru melengkapi materi dengan siswa.
2	Mengevaluasi dan/atau mencerminkan kegiatan yang dilaksanakan dan diprogramkan secara konsisten.
3	Memberikan tugas kepada siswa untuk mencari informasi tentang materi untuk pertemuan berikutnya.

Pada kegiatan terakhir, tabel 3, guru dan siswa, baik secara individu maupun kelompok,

mengevaluasi kembali apa yang telah mereka pelajari dan merefleksikan apa yang akan mereka pelajari pada pertemuan berikutnya. [9]

b. Kompetensi Dasar (KD)

Penetapan Kompetensi Dasar (KD) sangat penting karena merupakan poin penting dalam pembuatan *media pembelajaran mobile*. KD yang akan dibuat sesuai dengan tabel 4.

Tabel 4. Kompetensi Dasar

KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.2 Mengevaluasi jaringan nirkabel	4.2 Mengonfigurasi jaringan nirkabel
3.3 Mengevaluasi masalah jaringan nirkabel	4.3 Memperbaiki jaringan nirkabel

c. Analisis Persyaratan Sistem

(1) Analisis kebutuhan fungsional

Dari analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran ini memiliki kriteria sebagai berikut:

Tabel 5. Analisis Kebutuhan Fungsional

No	Analisis Kebutuhan Fungsional
1	Siswa dapat memberikan informasi deskriptif tentang perangkat keras jaringan berdasarkan penyebaran, fungsi, dan bentuk fisik
2	Bahan ajar yang mudah digunakan untuk siswa SMK N 1 Bukittinggi

Berdasarkan kebutuhan fungsional sistem, terlihat bahwa sistem membutuhkan media yang mampu menyediakan materi pelajaran yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa.

(2) Analisis Kebutuhan Non-fungsional

Dalam analisis kebutuhan non-fungsional dibagi menjadi aspek perangkat keras dan perangkat lunak. Dari segi perangkat keras, tabel 6 menunjukkan kebutuhan perangkat keras minimum untuk menjalankan aplikasi pembelajaran.

Tabel 6. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Prosesor	RAM	Penyimpanan internal	API GPU standar
Korteks A7	2GB	16GB	OpenGL ES 2.0

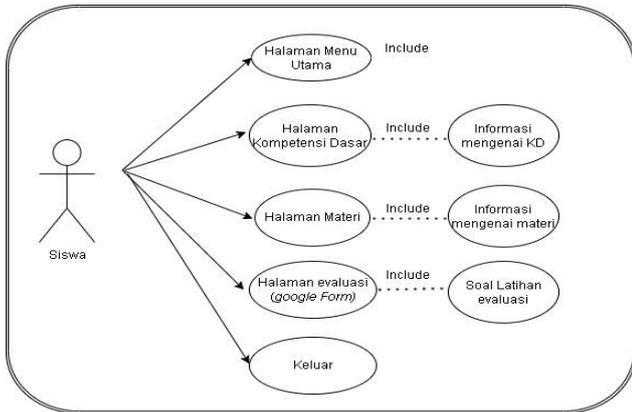
Mengenai perangkat lunak, persyaratan perangkat lunak minimum untuk mendukung aplikasi pembelajaran tercantum pada tabel 7.

Tabel 7. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem operasi	Versi
Android	4.1

d. Diagram Aplikasi Pembelajaran Usecase

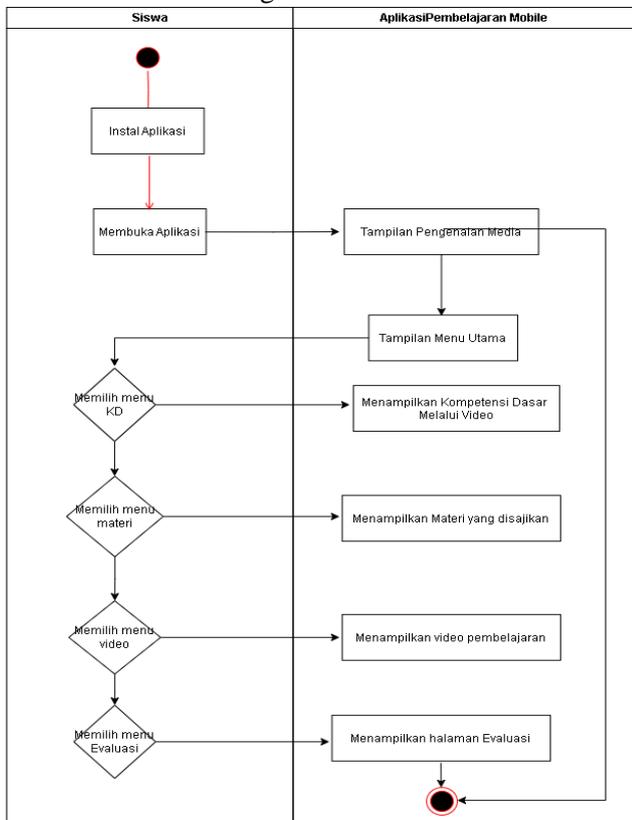
Use case diagram digunakan sebagai gambaran kebutuhan fungsional aplikasi media pembelajaran *mobile*. Berikut adalah alur proses aplikasi *mobile learning*. Ketika pengguna memulai aplikasi setelah tampilan pengenalan kemudian masuk ke menu utama. Pada menu utama, pengguna dapat mengakses menu KD, menu materi, menu video dan menu evaluasi.



Gambar 2. Diagram UseCase Aplikasi Pembelajaran Seluler

e. Diagram Aktivitas

Activity diagram dapat menggambarkan alur aktivitas yang terjadi pada aplikasi *mobile learning*. Berikut ini adalah diagram dari aktivitas sistem ini:



Gambar 3. Diagram Aktivitas Aplikasi Pembelajaran Seluler

3. Tahap (Mengembangkan)

a. Pembuatan/Pengumpulan Aset Objek

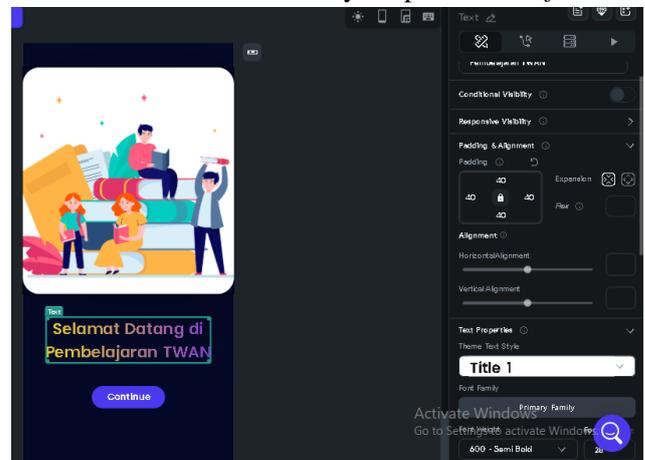
Pembuatan aset objek berupa Teknologi Jaringan WAN menggunakan aplikasi *Adobe Illustrator*. Setiap objek aset yang telah dibuat selanjutnya akan dimasukkan ke dalam aplikasi *Flutterflow* seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Aset diimpor ke flutterflow

b. Tata Letak (Tata Letak)

Untuk tata letak (*layout*), semua aset dan tulisan diatur sedemikian rupa agar nyaman dilihat pengguna. Gambar 5 adalah contoh layout pada *Flutterflow*.



Gambar 5. Tata letak bagian pengenalan aplikasi

c. Animasi, video, pembuatan audio

Animasi merupakan gambar bergerak yang saat ini banyak menggunakan komputerisasi dalam proses pembuatannya [10]. Pada *flutter framework* terdapat lima animasi yaitu: *fade*, *slide*, *scale*, *rotate*, dan *shake*.

d. Skrip (pengkodean)

Untuk bagian *script* dari *framework flutter* menggunakan *bahasa dart*. Di bawah ini adalah contoh pengkodean menggunakan *bahasa darts*.

```

ditekan:() asinkron {
soundPlayer1 ??= AudioPlayer();
if (soundPlayer1!.playing) {
menunggu soundPlayer1!.stop();
}
}

```

4. Desain antarmuka (Antarmuka)

Hasil yang dicapai dari perancangan antarmuka dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Tampilan pengenalan aplikasi

Tampilan ini didesain untuk menampilkan pengenalan *aplikasi mobile learning* dan tombol

lanjutkan *untuk* melanjutkan ke halaman utama (*home*).



Gambar 6. Halaman Pengenalan Aplikasi

b. Tampilan menu utama

Halaman utama adalah halaman dengan tombol utama yang berfungsi sebagai navigator untuk menuju ke halaman yang diinginkan. Jika Anda mengklik tombol Kompetensi Dasar, Anda akan diarahkan ke halaman Kompetensi Dasar. Jika *pengguna* mengklik tombol materi, mereka diarahkan ke halaman materi. Jika *pengguna* mengklik tombol video maka akan diarahkan ke halaman video dan jika *pengguna* mengklik tombol evaluasi maka akan diarahkan ke halaman evaluasi.



Gambar 7. Halaman Menu Utama

c. Tampilan Kompetensi Dasar

Pada halaman kompetensi dasar terdapat video yang didesain sebagai media animasi untuk menampilkan kompetensi dasar. Kemudian pada halaman kompetensi dasar juga terdapat beberapa tombol menu *home* dan *back*. *Tombol home* enu

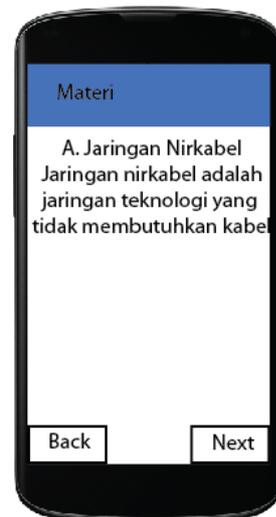
berfungsi untuk mengembalikan halaman ke menu utama, sedangkan *tombol back* berfungsi untuk kembali ke halaman sebelumnya.



Gambar 8. Halaman Kompetensi Dasar

d. Tampilan halaman materi

Di dalam halaman materi terdapat beberapa tombol yaitu tombol *back*, tombol *next* dan tombol *home*. *Tombol kembali* berfungsi untuk kembali ke halaman sebelumnya. Tombol *next* berfungsi untuk melanjutkan ke halaman berikutnya. Sedangkan tombol *home* berfungsi untuk kembali ke halaman utama (*home*).



Gambar 9. halaman materi

e. Tampilan halaman video

Halaman ini menampilkan video dari subjek WAN Network Technology (TWAN) dan *tombol home* mengembalikan *pengguna* ke halaman menu utama (*home*). Selain itu, halaman ini menampilkan dua tombol yang terkait dengan subjek TWAN.



Gambar 10. Tampilan halaman video

5. Uji Kelayakan Sedang

Sebelum menggunakan media pembelajaran, dilakukan uji validitas media untuk mengetahui kelayakan media. Pengujian validasi dapat dilakukan dengan membagikan alat berupa angket kepada para profesional media. Hasil evaluasi ahli dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\epsilon R}{N} * 100\%$$

Informasi:

P = Persentase skor yang diinginkan

€R = jumlah jawaban yang diberikan oleh validator

N = jumlah skor maksimal atau ideal

Anda dapat mengukur nilai total hasil validasi menggunakan kategori validitas produk sebagai tingkat validitas

Tabel 8. Kategori Validitas

Tidak	Tingkat Pencapaian (%)	Informasi
1	<20%	Tidak begitu bagus
2	21 – 40%	Tidak baik
3	41 – 60%	Cukup bagus
4	61 – 80%	Sehat
5	81 – 100%	Sangat bagus

Sumber: [12]

III. HASIL DAN DISKUSI

1. Hasil Desain

Aplikasi *Mobile learning* ini dikembangkan menggunakan *software Adobe Illustrator, Flutterflow* dan *Googleform*. Aplikasi – aplikasi tersebut dapat dikembangkan sehingga menjadi aplikasi yang mudah digunakan oleh penggunanya. File akhir dari aplikasi media yang dihasilkan akan berupa aplikasi atau ekstensi *.exe*. Yang dapat diinstal di Android atau iOS.

Saat mengembangkan dan merancang aplikasi pembelajaran ini, Anda dapat menggunakan metode *pengembangan Instructional Development Institute (IDI)* dalam mengimplementasikan hasil desain untuk menghasilkan aplikasi berikut:

a. Halaman Pengenalan Aplikasi

Halaman ini dibuat menggunakan *framework Flutter* kemudian asetnya didesain menggunakan *Adobe Illustrator* agar nyaman untuk dilihat. Pada halaman pengenalan aplikasi ini juga dilengkapi dengan audio (suara).



Gambar 11. Tampilan halaman pengenalan aplikasi

b. Halaman Menu Utama

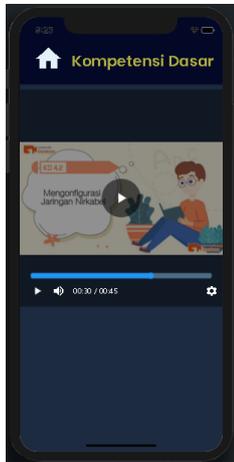
Di halaman ini, pengguna (siswa) dapat mulai belajar dengan memilih tombol materi. Setelah mempelajari materi secara menyeluruh, pengguna (siswa) dapat memilih tombol evaluasi untuk mengevaluasi materi yang telah dipelajari.



Gambar 12. Halaman Menu Utama

c. Beranda Kompetensi Dasar

Halaman Kompetensi Inti (KD) didesain dalam bentuk video dimana ikon putar berfungsi sebagai tombol untuk menampilkan Kompetensi Inti (KD). Selain itu, video ditampilkan dalam format animasi.



Gambar 13. Tampilan Halaman Kompetensi Dasar

d. Halaman Bahan

Halaman materi didesain dalam bentuk teks animasi dan juga terdapat gambar. Halaman materi ini juga dilengkapi dengan tombol *home*, tombol *back*, dan tombol *next*. Tombol *home* berfungsi untuk mengarahkan ke halaman menu utama. Tombol kembali digunakan untuk melompat ke halaman sebelumnya dan tombol selanjutnya digunakan untuk melompat ke halaman berikutnya.



Gambar 14. Tampilan Halaman Bahan

e. Halaman Evaluasi

Tombol evaluasi pada halaman utama berfungsi agar pengguna (siswa) dapat melanjutkan ke tahap evaluasi setelah proses belajar mengajar selesai. Halaman ini menanyakan kepada siswa

pertanyaan pilihan ganda yang terkait dengan mata pelajaran. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan *Google Forms*.

Gambar 15. Tampilan Halaman Evaluasi Formulir Google

2. Hasil Uji Kelayakan Media

Hasil uji validasi dilakukan dengan mengevaluasi aspek isi media, penyajian dan tampilan. Ketiga sisi tersebut memberikan hasil validitas sesuai rumus untuk nilai rata-rata 61% - 100%. Nilai ini termasuk dalam kategori valid.

IV. KESIMPULAN

Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran *Mobile pada mata pelajaran WAN Network Technology (TWAN) dikembangkan dengan menggunakan Flutter Framework, Adobe Illustrator dan Google Form. Aplikasi Mobile Learning dinyatakan valid berdasarkan uji validasi dengan skor rata-rata 90%.*

Perancangan dan pembuatan *aplikasi mobile learning* yang penelitiannya dilakukan di SMK N 1 Bukittinggi dengan menggunakan model pembelajaran 2DE diperoleh kesimpulan bahwa dengan memanfaatkan aplikasi mobile learning ini proses pembelajaran dapat dilakukan dengan mudah dan kapan saja serta dimana saja dan menarik minat belajar siswa. Selain itu, *aplikasi mobile learning* ini dapat memudahkan siswa dan guru dalam segala hal dimana pembelajaran dikemas dalam bentuk 4 in 1 sehingga materi, KI/KD, video dan evaluasi dapat diakses oleh siswa secara mobile.

V. SARAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan perancangan yang telah dilakukan, aplikasi *mobile learning yang dikembangkan akan lebih baik menggunakan framework yang sama atau software pengembang lainnya*, berdasarkan kemajuan

pendidikan dan kemajuan teknologi di masa yang akan datang diharapkan dapat sepenuhnya dikembangkan lagi .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putri, RA, Utomo, SW, & Sulistyowati, NW (2021). MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID DENGAN PENDEKATAN ILMIAH PADA MATERI JURNAL UMUM SMA. *Jurnal Nyata* , 5 (2), 11–23. <https://doi.org/10.47221/tangible.v5i2.123> .
- [2] Rohani, R.(2019). Media Pembelajaran
- [3] Tafonao, T. (2018). PERAN MEDIA PEMBELAJARAN DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113> .
- [4] Haryoko, S. (2010). Efektivitas penggunaan media audio visual sebagai salah satu alternatif optimalisasi model pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Listrik*. 5(1). 1-10
- [5] F. Fatimah, AW (2014). Jurnal Pendidikan Sains Indonesia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* , 3 (2), 146–153.
- [6] Bagaskara, D. (2021). Aplikasi Profil Produk Yamaha Menggunakan Aplikasi Berbasis Flutter Profil Produk Yamaha Menggunakan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer* , 1 (Desember), 1–6.
- [7] Pasaribu, JRS (2020). *Pelajari Praktis Adobe Illustrator* . mempublikasikan secara mendalam .
- [8] Meilana, J. . (2017). *Pengembangan Modul Mobile Learning Berbasis Android Pada Materi Fluida Statis Untuk Siswa SMA*. Universitas Bandar Lampung.
- [9] Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2007). *Kompetensi Keahlian*. Jakarta.
- [10] Putra, GLAK (2019). Pemanfaatan Animasi Promosi di Media Youtube. *Prosiding Seminar Nasional Desain dan Arsitektur (SENADA)* , 2 , 259–265. Diambil dari <https://cashbac.com>
- [11] Azwar, S. (2015). *Keandalan dan Validitas, Keempat* (p. 17). Perpustakaan Siswa.
- [12] Anshary, I., & Edidas, E. (2018). PENGEMBANGAN TRAINER MIKROKONTROLER SEBAGAI METODE PEMBELAJARAN DENGAN METODE FAULT-FINDING. *Voteteknika (Vokasi Teknik Elektronika dan Informatika)* , 6 (2), 80